



Bulletin de la Sabix

Société des amis de la Bibliothèque et de l'Histoire de
l'École polytechnique

26 | 2000

Colloque « L'Ecole polytechnique et l'international »

Les modèles d'enseignement à l'épreuve de la modernisation scientifique des pays non européens : le cas de l'Ecole d'ingénieur égyptienne au XIX^e siècle

Pascal Crozet



Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/sabix/274>

ISSN : 2114-2130

Éditeur

Société des amis de la bibliothèque et de l'histoire de l'École polytechnique (SABIX)

Édition imprimée

Date de publication : 1 décembre 2000

Pagination : 27-38

ISBN : ISSN N° 2114-2130

ISSN : 0989-30-59

Référence électronique

Pascal Crozet, « Les modèles d'enseignement à l'épreuve de la modernisation scientifique des pays non européens : le cas de l'Ecole d'ingénieur égyptienne au XIX^e siècle », *Bulletin de la Sabix* [En ligne], 26 | 2000, mis en ligne le 26 avril 2010, consulté le 19 avril 2019. URL : <http://journals.openedition.org/sabix/274>

Ce document a été généré automatiquement le 19 avril 2019.

© SABIX

Les modèles d'enseignement à l'épreuve de la modernisation scientifique des pays non européens : le cas de l'Ecole d'ingénieur égyptienne au XIX^e siècle

Pascal Crozet

Introduction

- 1 Avec l'expansion sans précédent des empires coloniaux et ses effets sur les politiques de développement et de modernisation dans la plupart des pays du monde, qu'ils soient ou non directement sous l'emprise coloniale, s'amorce au XIX^e siècle une période d'intenses échanges scientifiques et techniques avec l'Europe. Mieux encore, c'est ainsi que commence à s'organiser, dans des pays aussi divers que l'Egypte, l'Inde ou le Japon, une science « moderne », fondée au départ sur des savoirs d'origine européenne, et qui est à l'origine des développements scientifiques et techniques d'aujourd'hui. Or, pour des raisons qui tiennent à la double nature économique et militaire du défi européen d'alors, les écoles d'ingénieurs sont le plus souvent les premiers établissements d'enseignement scientifique à être créés, jouant dès lors un rôle majeur dans les premières phases du processus de modernisation scientifique.
- 2 En Egypte, une première école d'ingénieurs, d'un rang sans doute modeste et sur laquelle on sait peu, est fondée dès 1815. Une vingtaine d'années plus tard, une *Ecole polytechnique* voit le jour à Bûlâq, dans les faubourgs du Caire. L'appellation, que l'on retrouvera dans les versions françaises des documents officiels égyptiens et dans les récits des voyageurs tout au long du XIX^e siècle, ne peut bien entendu manquer de renvoyer à celle de son

illustre aînée parisienne¹. Y aurait-il alors un « modèle polytechnicien » à l'œuvre sur les rives du Nil dès les années 1830 ? Au-delà de cette simple interrogation, quel sens peut-on attribuer, dans le cas précis de l'Ecole égyptienne, à la notion de *modèle* ? Dans quelle mesure une organisation des savoirs et des enseignements peut-elle être transférée dans un milieu sensiblement différent de son milieu d'origine ? Pour évoquer ces questions, nous nous proposons ici, autant que faire se peut, de convoquer les points de vue égyptiens de l'époque, en tentant de mettre en lumière le rôle attribué à l'Ecole d'ingénieurs égyptienne au sein des transformations de toutes natures dont l'Egypte a été le théâtre tout au long du siècle. Mais pour bien en saisir les enjeux, il nous faut au préalable revenir brièvement sur l'histoire de ce pays depuis la fin du XVIII^e siècle.

Muhammad 'Alī et le défi européen

- 3 A partir de 1780, en effet, l'Egypte entre dans une période de difficultés économiques dont les aspects conjoncturels, certes déterminants, se greffent sur une crise structurelle profonde, liée pour l'essentiel à l'impact de l'économie européenne qui commence à avoir des effets destructeurs sur les activités traditionnelles, artisanales et commerciales². Les textiles européens pénètrent ainsi sur le marché égyptien à des prix largement compétitifs ; les exportations égyptiennes de café yéménite commencent à souffrir de la concurrence du café venu des Îles, etc.
- 4 En 1798, l'Expédition de Bonaparte met le pays sous tutelle. Les causes de l'intervention, sans doute multiples, relèvent pour une part importante du développement de l'expansionnisme européen et de l'intérêt des Puissances pour l'un des points de passages stratégiques sur la route des Indes.
- 5 En 1805, après quelques années troublées consécutives au départ des Français, Muhammad 'Alī prend le pouvoir à la faveur d'une insurrection populaire. S'appuyant sur d'autres élites que les systèmes politiques en vigueur au XVIII^e siècle, il assoit un pouvoir fort qui assure à son règne une longévité certaine puisqu'il se prolonge jusqu'en 1848. Quelles sont alors les grandes lignes de la politique de Muhammad 'Alī ? Le pays vient d'essuyer une occupation française de trois ans pendant lesquels il a perdu sa souveraineté ; et surtout, l'économie égyptienne est désorganisée du fait même de l'expansionnisme européen. Le projet du pacha va donc être de créer, autour des rives du Nil, un empire indépendant des Puissances. Il s'agit en premier lieu d'un projet militaire - doter le pays d'une défense efficace - mais aussi, et peut-être même principalement, d'un projet économique : les produits égyptiens doivent pouvoir retrouver une certaine compétitivité par rapport à leurs homologues européens. Au-delà de la création d'une armée à l'euro-péenne, de conquêtes territoriales (Soudan, Syrie, Yémen, Hedjaz, Crète) qui ont notamment pour but de contrôler les routes commerciales, Muhammad 'Alī est ainsi amené à créer des manufactures et une véritable industrie moderne :
 1. construction navale (dans les années 1830, l'Egypte aurait eu la 7^{ème} flotte du monde, avant l'Espagne et l'Autriche-Hongrie) ;
 2. industrie cotonnière (dans les mêmes années 1830, l'Egypte occupe probablement le 9^{ème} rang mondial pour la production de coton filé, et le 5^{ème} en termes de broches par habitant)³ ;
 3. sidérurgie, autres industries textiles (soie, laine, lin, chanvre), sucre, etc.

- 6 L'agriculture demeure toutefois le potentiel économique essentiel de l'Egypte. Afin d'en accroître les rendements et de développer des cultures nouvelles pour l'industrie et l'exportation, Muhammad 'Alî met en chantier de grands travaux hydrauliques pour réguler le fleuve, accroître l'irrigation pérenne et optimiser l'épandage. Un réseau complexe de canaux principaux et auxiliaires, d'amenée et de drainage, doté d'écluses et d'ouvrages régulateurs, se substitue ainsi aux systèmes anciens, plus divers et d'échelles plus réduites. Pour mener à bien un tel projet et moderniser le pays, Muhammad 'Alî a besoin de s'appuyer sur une élite locale formée aux sciences modernes. Des étudiants sont ainsi envoyés en Europe, en particulier en France, où ils suivent les cours de l'Ecole polytechnique, de l'Ecole des ponts et chaussées ou de la Faculté de médecine de Paris. Des écoles supérieures sont progressivement créées sur les rives du Nil, principalement dans les années 1820 : Ecole d'ingénieurs, Ecole d'artillerie, Ecole d'état-major, Ecole de médecine, Ecole de pharmacie, etc.
- 7 C'est par ce biais que sont véritablement introduites les sciences et les techniques européennes en Egypte, et non par l'expérience éphémère d'une Expédition française qui, en dépit de déclarations d'intentions conformes à l'esprit des Lumières, n'aura guère été encline à développer un apprentissage qui aurait risqué de « faire tort au commerce de la France ». ⁵ Il s'agit donc ici du résultat de l'action d'un Etat indépendant qui veut contrer l'expansionnisme européen, et non du résultat de l'action directe des puissances européennes elles-mêmes, comme cela a pu être le cas dans d'autres pays ayant perdu leur souveraineté.
- 8 Il faut bien comprendre en outre que cette menace européenne, marquée par l'intérêt des Puissances pour un pays situé sur la route des Indes, n'a cessé d'être présente tout au long du siècle. Muhammad 'Alî en était parfaitement conscient. Certains de ses successeurs y furent sans doute moins attentifs, et la seconde moitié du siècle fut marquée par la prise de contrôle progressive de l'économie égyptienne par les projets européens, dont le percement du Canal de Suez constitue l'exemple le plus célèbre. La suite se confond alors avec la crise financière des années 1870, la mise sous tutelle franco-anglaise des finances de l'Etat, et pour finir l'occupation britannique en 1882, qui inaugure une nouvelle période de l'histoire du pays en mettant notamment petit à petit à l'écart les responsables égyptiens en charge de l'enseignement supérieur, de la santé ou des travaux publics.

Médiations et modèles européens

- 9 La modernisation scientifique et technique de l'Egypte a donc été au bout du compte, dans une première phase du moins, le fruit d'une volonté politique de prise en charge de leur destin scientifique par les Egyptiens eux-mêmes. La constitution, à partir des années 1840, d'un ensemble presque exclusivement égyptien d'enseignants et d'enseignés, de manuels et de revues de vulgarisation, reposant sur une langue scientifique en arabe soigneusement élaborée, en est l'un des signes les plus manifestes.
- 10 Il reste que l'introduction de connaissances et de pratiques nouvelles n'aura pu se faire sans le concours parfois déterminant d'une médiation européenne, autrement dit d'experts européens qui auront formé l'élite scientifique et technique égyptienne, que ce soit en Europe ou en Egypte même. L'importation de modèles d'enseignement et de recherche, ou de visées sur ce que doit être la science dans cette partie du monde, est bien entendu le corollaire d'une telle médiation. Car les écoles supérieures fondées sous

Muhammad 'Alî n'ont pas, bien entendu, été fondées *ex nihilo*. On a fait appel à des ingénieurs, des médecins, des artilleurs, qui ont proposé une certaine organisation des savoirs qui ne pouvait être totalement neutre, et dont le destin sur les rives du Nil doit être apprécié. Je me limiterai ici au cas de l'Ecole d'ingénieurs pour tenter de saisir la nature du problème.

- 11 Avec son installation à Bûlâq en 1834 et pendant les quelques années qui suivent, l'institution subit d'importantes mutations dont nous allons rendre compte succinctement, et qui sont consécutives à la conjugaison d'un certain nombre d'événements. Citons en particulier : le retour de France d'un petit groupe d'Egyptiens ayant suivi à Paris les cours de l'Ecole polytechnique et/ou ceux de l'Ecole des ponts et chaussées ; et surtout, l'arrivée sur les rives du Nil d'une cinquantaine de saint-simoniens emmenés par Prosper Enfantin, dont la venue en Egypte procède de l'idéologie du groupe - s'y croisent notamment une certaine représentation de l'Orient et un intérêt avoué pour l'expérience du « vice-roi industriel » - et qui proposent leurs services à Muhammad 'Alî. Parmi eux, Charles Lambert (1804-1864), ancien élève de l'Ecole polytechnique et de l'Ecole des mines, prend dès 1834 une part active dans les projets de rénovation de l'Ecole, avant d'en assurer la direction de 1837 à 1850.
- 12 Il est important de noter, pour bien comprendre la position de ces experts européens - qu'il s'agisse de Charles Lambert ou d'hommes recrutés directement en Europe par Muhammad 'Alî comme le médecin marseillais Antoine-Barthélémy Clot, fondateur de l'Ecole de médecine - c'est qu'ils sont alors fonctionnaires de l'Etat égyptien, et non des envoyés des puissances occidentales chargés d'assurer avec celles-ci une quelconque « coopération » officielle ; Lambert sera du reste déchu pour quelques années de sa nationalité française pour être entré au service du pacha. Ajoutons en outre que le même Lambert devient rapidement le seul professeur français de l'Ecole de Bûlâq et qu'après son départ, l'ensemble des cadres de l'établissement sera désormais égyptien.
- 13 Sur quels modèles se fonde-t-on alors pour redéfinir la finalité et les programmes de l'Ecole d'ingénieurs ? Jusqu'au début des années 1830, l'institution avait surtout été destinée aux travaux publics, en particulier hydrauliques ; d'un niveau scientifique sans doute modeste, elle semble en outre avoir privilégié avant tout l'apprentissage sur le terrain. La réorganisation dont elle est l'objet dans les années 1834-1837 en élargit sensiblement aussi bien les ambitions que les champs d'application. Le modèle que l'on se donne lors de la rédaction des premiers projets n'est autre en effet que celui de l'Ecole polytechnique de Paris. Ce qui est projeté n'est rien moins qu'installer une école d'ingénieurs généraliste, d'une durée d'études de 3 ans, préparant à des écoles d'application à créer ultérieurement et dont il est clair qu'il s'agira notamment d'une école des ponts et d'une école des mines⁶.
- 14 Celles-ci ne verront finalement pas le jour, et la durée des études sera portée à 5 ans. En réalité, le modèle sur lequel va se fonder effectivement Lambert pour organiser les enseignements de l'Ecole égyptienne est celui de l'Ecole centrale de Paris : il en reprend les programmes, en fait venir les supports de cours, les fait traduire en arabe. Un tel choix, bien évidemment, n'est pas étranger à l'idéologie saint-simonienne. Il s'agit en particulier de tenter de promouvoir les applications pratiques plus que de dispenser un savoir jugé trop théorique ; c'était bien en l'espèce l'un des arguments qui avaient prévalu lors de la création de l'école parisienne en 1829. En outre, ces préoccupations rejoignent une représentation de l'Orient qui se trouve à la source de la venue d'Enfantin et de son groupe en Egypte, où ils espéraient précisément trouver de quoi s'affranchir d'une trop

grande tutelle de la science sur les activités industrielles. Enfantin explique du reste qu'il « y a plus d'étoffe d'ingénieur dans les ignorants arabes que dans les savants français ».⁷ Quant à Lambert, il insiste souvent, dans son journal et ses avant-projets, sur « le caractère saillant des hommes de ce pays », qui est selon lui d'être plus « impressionnés par les sens » que réceptifs au raisonnement pur. Il explique dès lors le choix de son modèle dans les termes suivants :

"Parmi les écoles justement célèbres en Europe, celle qui par son but, par cet *esprit industriel*, de la *matière*, des *sens*, de l'*application pratique*, se rapproche le plus de Boulac, est l'Ecole Centrale des Arts et Manufactures de Paris, école d'origine récente encore, mais pleine de vigueur et d'avenir, et qu'on nomme déjà Ecole Polytechnique industrielle"⁸.

- 15 Quel sens peut-on attribuer alors aux choix opérés par les experts européens ?
- 16 Remarquons en premier lieu que les options retenues sont souvent le fruit de constats, de débats ou plus largement de développements historiques propres à la situation des sciences et de l'enseignement général en Europe. Ainsi, la place à accorder à l'analyse mathématique ou au calcul infinitésimal au sein des formations d'ingénieurs fait l'objet de débats et de controverses dans les écoles françaises au cours des années 1820-1830. Dans un cas, il s'agit en effet de privilégier l'analyse mathématique pour donner aux futurs ingénieurs un bagage aussi élevé que possible, et qui leur permettra d'appréhender de façon uniforme et unificatrice des sujets divers. Dans l'autre, on met plutôt l'accent sur la géométrie descriptive, non seulement parce que, comme l'écrit Monge, « c'est une langue nécessaire à l'homme de génie qui conçoit un projet », mais aussi parce qu'elle « offre des exemples perpétuels du passage du connu à l'inconnu »⁹ ; l'abord des disciplines techniques se fait alors de façon pragmatique, et les mathématiques ne gardent plus qu'un rôle instrumental qu'on adapte aux besoins. Dans un tel paysage, la fondation de l'Ecole centrale de Paris correspond à un certain choix dans ces débats. Il s'agit notamment de prendre ses distances avec un modèle, celui de l'Ecole polytechnique, qui se serait trop écarté de ses objectifs initiaux. L'un des fondateurs de l'Ecole centrale, Théodore Olivier, accusera ainsi plus tard Laplace, Cauchy et Poisson d'avoir trahi les idéaux de Monge en sacrifiant de façon « funeste » aux préoccupations théoriques : un enseignement trop exclusivement tourné vers « l'algèbre », pour reprendre ses propres mots, y aurait alors détruit le nécessaire équilibre entre théorie et visées pratiques nécessaire à la formation des ingénieurs¹⁰.
- 17 Dans un autre registre, peut-être moins fondamental pour le cursus des ingénieurs, les propositions que fait Lambert à propos de l'enseignement de la géométrie dans les écoles préparatoires égyptiennes constituent un exemple tout aussi significatif pour ce qui nous intéresse. Lambert y préconise en effet : « le traité de Legendre, modifié surtout pour la théorie des parallèles, les intersections de cercle et pour la méthode dite par l'absurde ».¹¹ Or à la fin du XVIII^e siècle, le livre de Legendre opérait, notamment grâce aux traits critiqués par Lambert, un retour partiel au mode d'exposition des *Eléments* d'Euclide, après plus d'un siècle de domination, en France, du modèle de la *Géométrie* de Port-Royal¹². Dans la *Logique ou l'art de penser*, Arnauld et Nicole critiquaient Euclide de cette façon : « avoir plus de soin de la certitude que de l'évidence, et de convaincre l'esprit que de l'éclairer » ; abus des démonstrations par l'impossible ; « démonstrations tirées par des voies trop éloignées » ; « n'avoir aucun soin du vrai ordre de la nature »¹³ ; etc. Le choix de Lambert relève donc là encore d'une prise de position dans un débat, position qui nous semble également avoir été dictée par ses propres réflexions saint-simoniennes. Dans un

texte resté à ce jour inédit où il se chargeait de construire sur les sciences un discours conforme à la nouvelle théologie¹⁴ Lambert présentait en effet le travail scientifique comme résultant d'une « divine harmonie de l'homme et du monde » qui n'était pas sans évoquer le fond des propos d'Arnauld et Nicole.

- 18 Les traces laissées par les choix de Lambert auront des effets durables. Pour reprendre un exemple simple, notons que l'exigence formulée en 1837 à propos de l'enseignement de la géométrie ne reste pas pure rhétorique. Ainsi, dans l'introduction à la version augmentée du traité de Legendre qu'il publie en 1858, 'Alî Tzzat, ancien professeur de l'Ecole de Lambert, écrit à propos de l'original qui lui a servi de canevas :

"J'ai changé, dans ce livre utile au sédentaire et au voyageur, ce qui touche aux droites parallèles et à la tangence des circonférences de cercle, et je me suis efforcé, dans la mesure du possible, de simplifier ses démonstrations¹⁵".

- 19 Pourtant, transplantés en Egypte, les modèles retenus acquièrent, par l'affirmation de certaines exigences, une sorte d'étrangeté que leur confère l'absence de réels concurrents : modifier l'ouvrage de Legendre sur les quelques points énoncés plus haut ne me semble pas revêtir le même sens pour Lambert, dont le choix s'inscrit dans un paysage composé des traditions d'enseignement de la géométrie en France, que pour certains de ses successeurs égyptiens qui en reprennent mot à mot les termes dans un tout autre contexte. De même, les débats qui entourent la question de la place à accorder à l'analyse mathématique dans le cursus des ingénieurs ne traversent pas la Méditerranée en même temps que les programmes et les manuels qui en sont issus. Bref, en préconisant certains modèles, les experts européens opèrent des choix dont les prémisses ne sont pas toujours perceptibles sur les rives du Nil, mais que l'on accepte d'autant plus volontiers que les systèmes qui en dérivent fonctionnent.
- 20 En réalité, déplacés dans un autre milieu, ces modèles se transforment et prennent une autre valeur. Ce point est important à évoquer si l'on tient à apprécier leur devenir. En effet, puisque l'Ecole d'ingénieurs du Caire est la seule école où l'on enseigne les sciences mathématiques modernes en Egypte, il est naturel qu'elle puisse paraître là, à certains égards, comme « un temple de la science moderne ». C'est de cette façon qu'elle sera souvent perçue par les Egyptiens eux-mêmes. Le qualificatif sera ainsi utilisé par l'astronome Ismâ'il Mustafâ, directeur de l'Ecole de 1866 à 1887, lorsqu'il évoquera ses souvenirs d'étudiant¹⁶. Il est par contre plus difficilement applicable à l'Ecole centrale de Paris, dont on comprend qu'on puisse plutôt la dénommer, comme le fait Lambert, « Ecole polytechnique industrielle ». De surcroît, se posent alors en Egypte des problèmes que n'ont pas à résoudre, ou du moins pas dans les mêmes termes, les responsables européens en Europe : ainsi des questions de la légitimité des nouveaux savoirs, qui sont d'une importance primordiale pour bien comprendre les activités scientifiques et techniques en Egypte à cette époque, ou de la reconstruction d'une langue scientifique en arabe¹⁷.
- 21 Au bout du compte, le fruit du transfert des sciences et des techniques européennes ne nous semble pouvoir être réellement appréhendé que si, parallèlement à l'étude des savoirs et des modèles importés, on se penche également sur le terrain d'accueil des nouveaux savoirs et sur les projets conçus pour les sciences et leurs applications par les Egyptiens eux-mêmes.

Quelles sciences pour l'Égypte ?

- 22 Un clivage assez net apparaît sur ce point entre les visées de la plupart des experts européens établis en Égypte et celles de tenants égyptiens des sciences modernes qui, bien que formés dans un premier temps dans un cadre d'inspiration saint-simonienne, ne semblent aucunement, comme nous allons le voir, en avoir repris l'idéologie.
- 23 Pour les Européens, l'Égypte est une sorte de terrain vierge, d'où la science est absente, et sur lequel il convient d'effectuer une sorte de greffe ; en outre, les sciences qui ont à y être introduites doivent avant tout servir au développement matériel du pays et non pas rester purement spéculatives. Ce double point de vue est parfaitement illustré par les propos d'Hervé Faye, astronome, professeur à l'Ecole polytechnique de Paris et fils d'un ingénieur de l'Expédition d'Égypte. Dans un rapport où il rend compte, devant l'Académie des Sciences de Paris, du travail sur l'éclipse solaire de 1860 réalisé par l'astronome égyptien Mahmûd al-Falakî, formé à l'Ecole de Lambert puis à l'Observatoire de Paris, Faye écrit en effet :
- "Comprenant que dans un pays neuf (car sous bien des rapports on peut qualifier ainsi l'Égypte, cette aïeule des nations) la science doit d'abord payer sa bienvenue par des travaux utiles à tous, qu'il lui faut avant tout concourir à l'œuvre gouvernementale de sa civilisation, Mahmoud-Bey, disons-nous, a choisi dans les branches si variées de l'astronomie, pour sa spécialité, la partie géographique, la chronologie, la géodésie, plutôt que des branches purement spéculatives".¹⁸
- 24 La métaphore du *pays neuf*, notons-le, n'est pas exclusive à Faye. Elle est plutôt chose commune dans les milieux européens qu'intéresse l'expérience de Muhammad 'Alî. On la retrouve par exemple, telle quelle et toujours appliquée à l'Égypte, dans une lettre saint-simonienne anonyme datant de 1833¹⁹.
- 25 « Payer sa bienvenue » : la science, si l'on suit Faye, serait donc initialement absente des rives du Nil. Placer le pays sur la voie du « progrès » (ou ici la « civilisation ») consisterait alors à l'y introduire de la manière la plus convaincante, en en démontrant par exemple l'utilité. Que penser, dans un tel contexte, des traditions scientifiques locales, dont Faye ne pouvait ignorer les précédents historiques, étant donné la place généralement accordée aux Arabes dans les histoires de l'astronomie de l'époque²⁰ ?
- 26 Car bien entendu, l'Égypte est loin d'être un « pays neuf » sur le plan scientifique. Le passé brillant qui fut le sien en la matière n'est certes contesté par personne, même par les observateurs occidentaux qui en décèlent les traces chez les faiseurs de calendrier, en remarquant avec une pointe de condescendance ou d'ironie que ceux-ci restent rétifs aux « vrais principes de la science ». C'est du moins ce qu'écrivit à la même époque, tout à fait explicitement, un orientaliste comme Edward Lane :
- "Those persons in Egypt who profess to have considerable knowledge of astronomy are generally blind to the true principles of the science : to say that the earth revolves round the sun, they consider absolute heresy. Pure astronomy they make chiefly subservient to their computations of the calendar"²¹.
- 27 En réalité, l'absence de science, telle que relevée par Faye ou suggérée par Lane, ne peut véritablement s'expliquer que si l'on considère qu'il y a une différence de nature entre les savoirs venus d'Europe et ceux qui sont encore utilisés par les milieux traditionnels en Égypte. Cette tradition scientifique serait alors assimilée à un passé révolu, et en tout cas elle apparaîtrait comme définitivement déclassée, presque sans rapport avec les

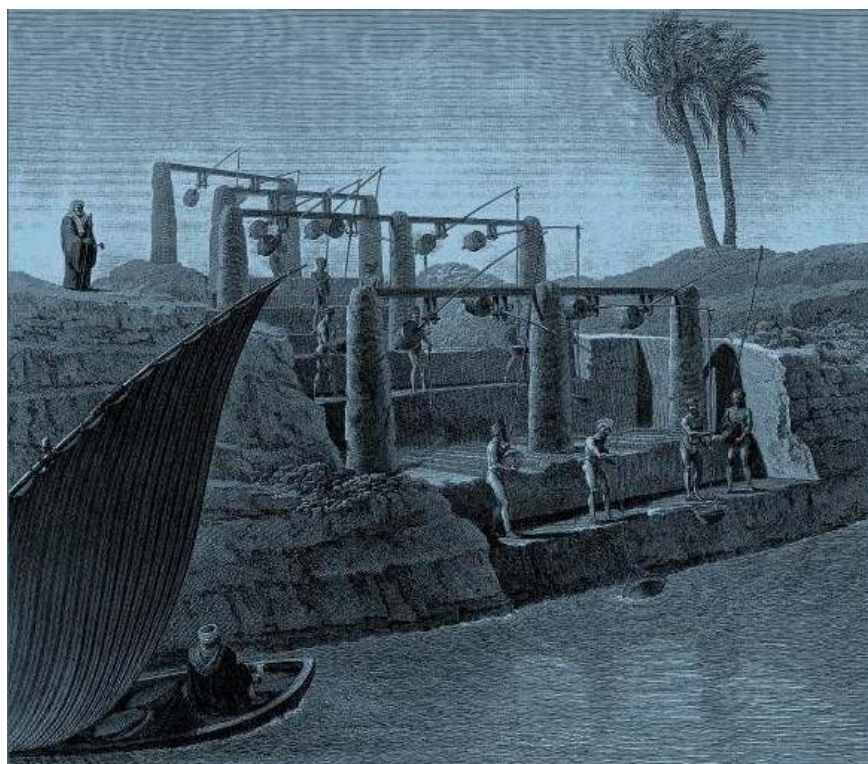
nouveaux savoirs ; d'où la difficulté d'imaginer le transfert des sciences européennes comme pouvant s'appuyer d'emblée sur un tissu de connaissances préexistant.

- 28 Pour les scientifiques et les ingénieurs égyptiens, par contre, il ne s'agit en aucune façon de greffer des sciences nouvelles sur un terrain qui leur serait neutre, mais bien de régénérer, à l'aide des nouveaux savoirs, la science qui existait avant le transfert des savoirs européens. A l'inverse de leurs homologues européens, semble n'apparaître pour eux aucune réelle différence de nature entre sciences traditionnelles et sciences européennes. Ils en reconnaissent au contraire le cousinage. Rappelons en effet que la société égyptienne du XIX^e siècle est bien l'une des héritières d'une tradition scientifique qui se trouve avoir un important patrimoine en commun avec les sciences cultivées en Europe jusqu'au milieu du XVII^e siècle. Pour prendre un exemple, les différents traducteurs du traité de Legendre - il y aura plusieurs traductions successives - sauront parfaitement retrouver les termes utilisés dans la version arabe des *Eléments* d'Euclide réalisée au XIII^e siècle par Nasîr al-Dîn al-Tûsî, version qui était restée à l'étude dans quelques cercles de lettrés égyptiens. Lorsque l'on sait que les termes utilisés par Legendre trouvent tous un équivalent dans les *Eléments*, on conçoit que la traduction des ouvrages de géométrie ou même ceux de géométrie descriptive n'ait guère posé de problèmes ; la recherche de vocabulaire scientifique dans les traités anciens sera du reste de règle pour toutes les disciplines, même si elle n'eut pas partout le même succès.
- 29 Mais la légitimité des nouveaux savoirs se joue également sur le terrain des liens déjà existants, par le biais des applications, entre certaines disciplines et certains traits culturels de la société égyptienne ; ces liens tendent en effet à se perpétuer au-delà du transfert, contribuant dès lors à introduire une sorte de différentiel dans l'appropriation des différents savoirs en provenance d'outre-Méditerranée. Le cas de l'astronomie en constitue sans doute l'exemple le plus frappant. La détermination du calendrier, de la *qibla* et des horaires de prière, de même que la construction de cadrans solaires, toutes choses nécessaires à l'organisation de la vie sociale et religieuse en pays musulman, ont toujours donné à cette discipline une place singulière dont semble avoir profité le transfert de l'astronomie moderne. En effet, l'astronomie est indéniablement favorisée par les missions scolaires en Europe ; c'est bien de cette façon que seront formés deux des personnalités les plus marquantes du monde scientifique égyptien au XIX^e siècle égyptien, Mahmûd al-Falakî (1815-1885) et Ismâ'îl Mustafâ (1825-1900), deux hommes dont nous avons cité les noms plus haut et qui complèteront leur formation à l'Observatoire de Paris après être passés par l'Ecole de Lambert. Mieux encore, ces représentants de l'astronomie moderne en Egypte reprendront tout naturellement les tâches jusqu'alors dévolues aux seuls astronomes traditionnels ; ils inscriront en outre leurs travaux dans la lignée de leurs prédécesseurs, en en revisitant au besoin, non pas avec une prétention historique ou ethnographique mais bien pour leur utilité propre, les méthodes et les instruments²².
- 30 S'il fallait résumer d'un mot les projets conçus pour les sciences et leurs applications par les responsables scientifiques égyptiens, sans doute les propos de Rifâ'a al-Tahtâwî, fondateur d'une l'Ecole de langues en 1837 et maître d'une génération de traducteurs, seraient-ils les plus explicites. « Ces sciences rationnelles et utiles qui *paraissent* maintenant étrangères », explique en substance al-Tahtâwî²³, ont été cultivées en Egypte jusqu'à une époque récente, et il y a lieu sinon d'en ressusciter les vestiges, du moins d'inscrire les nouveaux savoirs dans une certaine continuité historique. Il s'agira dès lors, pour les responsables égyptiens, de reconstruire une langue scientifique et technique

s'insérant du mieux possible dans le tissu linguistique et scientifique existant ; ou de faire en sorte que les sciences modernes reprennent à leur charge un certain nombre de problèmes traités jusqu'alors par les sciences classiques ; ou de marier autant que faire se peut les nouvelles techniques en matière de travaux hydrauliques avec les procédés séculaires de régulation des eaux ; ou de prendre soin de ne pas laisser à l'écart une société traditionnelle auprès de qui on recherche une certaine légitimité, non seulement pour les savoirs eux-mêmes, mais aussi pour l'existence même du groupe des tenants des sciences modernes.

- 31 Mieux encore, l'examen des revues et des ouvrages de vulgarisation, dans lesquels s'investiront dans la seconde moitié du siècle nombre de cadres de l'institution scolaire issus de l'Ecole d'ingénieurs, montrerait que c'est bien une *régénération* et une promotion du savoir sous toutes ses formes, savoir au sein duquel la connaissance scientifique tient bien entendu, mais sans exclusive, une place importante, qui semble appelée de leurs vœux par les responsables égyptiens. Dans un tel schéma, les sciences ne sont pas seulement utiles par leurs applications ; elles semblent aussi posséder, selon des vues qui n'ont plus rien de saint-simonien, un rôle d'éducation intellectuelle. C'est bien ce qui ressort par exemple de la remarque qu'aurait formulée le ministre 'Alî Mubârak, un ancien élève de l'Ecole de Lambert²⁴, en réponse au khédive Ismâ'il, devant l'étonnement de celui-ci de voir un polytechnicien français²⁵ prendre en charge l'Ecole de droit : « nous attendons beaucoup de sa nomination à cette tâche, car les mathématiciens peuvent se débrouiller de tout ce dont ils sont chargés : la logique mathématique le garantit »²⁶. Le fait que ce soit Amîn Sâmî, élève à l'Ecole d'ingénieurs au début des années 1870 et par la suite longtemps responsable de l'institution scolaire, qui tienne à rapporter cette anecdote, n'est sans doute pas, en outre, indifférent à notre propos.

Vue d'une machine à arroser



« Marier autant que faire se peut les nouvelles techniques en matière de travaux hydrauliques avec les procédés séculaires de régulation des eaux... »

Description d'Egypte

Archives de l'Ecole polytechnique

Institut du Corps des Ingénieurs des Voies de communications de Saint Pétersbourg



Documentation Dimitri et Irina Gouzevitch

Conclusion

- 32 Dans un tel paysage, que reste-t-il alors des visées saint-simoniennes ou de l'image véhiculée par l'homonymie entre l'Ecole polytechnique de Paris et son homologue des rives du Nil ? Le bref panorama auquel nous venons de nous livrer laisse suffisamment penser que les processus de prise en charge des savoirs et des techniques nouvelles par les Egyptiens eux-mêmes obéissent en réalité à une dynamique qui leur est trop spécifique pour que les modèles d'enseignement initialement choisis n'aient pas été sensiblement détournés des intentions qui les avaient produits.
- 33 En imposant de façon brutale, au cours des années 1890, leur langue et leurs hommes au sein de tous les degrés de l'enseignement secondaire et supérieur, les Britanniques assureront certes un tout autre destin à leurs propres modèles. Mais ce sera au prix d'une dégradation profonde des rapports entre la société égyptienne d'une part, et la science et son histoire de l'autre. Les propos tenus dans les années 1940 par 'Alî Mustafâ Musharrafa, docteur es-sciences de l'Université de Londres et doyen de la Faculté des sciences de l'Université du Caire, en illustreront parfaitement la nature :
- « En Egypte, nous transmettons la connaissance des autres, puis nous la laissons flottante sans lien avec notre passé et sans contact avec notre terre ; c'est une marchandise étrangère, étrangère par ses traits, étrangère par ses mots, étrangère par ses concepts. Si l'on évoque des théories, on les associe à des noms étrangers

dont on ne reconnaît presque pas les traits ; si l'on exprime les concepts, c'est par des mots qui font peur, qui font fuir la pensée et qui troublent l'imagination²⁷ ».

- 34 Dans une Egypte du XIX^e siècle encore maîtresse de son destin, de tels propos n'auraient assurément pu être tenus. Si le transfert des sciences européennes y fut sans doute pour une bonne part le produit de considérations toutes pragmatiques relatives au métier d'ingénieur, il nous semble au contraire qu'on ne peut véritablement en saisir le sens qu'en l'inscrivant dans un véritable processus de modernisation, c'est-à-dire une transition entre un état antérieur dont il importe d'analyser les traits et un état modernisé qui ne peut manquer d'en porter les traces. C'est du moins ce que nous avons tenté de suggérer.

NOTES

1. La dénomination égyptienne, *muhandiskhâna*, d'origine turque (une école de ce nom avait vu le jour à Istanbul à la fin du XVIII^e siècle), ne dénote rien d'autre qu'un lieu de formation pour les ingénieurs.
2. André Raymond, « Le Caire ; économie et société urbaines à la fin du XVIII^e siècle », Grep, *l'Egypte au XIX^e siècle*, éd. du CNRS (Paris, 1982), pp. 121-39, en particulier pp. 131-3.
3. Jean Batou, *Cent ans de résistance au sous-développement. L'industrialisation de l'Amérique latine et du Moyen-Orient face au défi européen. 1770-1870*, Droz (Genève, 1990) ; voir en particulier le chapitre "L'Egypte de Muhammad-'Ali, 1805-1848", pp. 45-123.
4. Ghislaine Alleaume, "Les systèmes hydrauliques de l'Egypte pré-moderne. Essai d'histoire du paysage", *Itinéraires d'Egypte. Mélanges offerts au père Maurice Martin s.j.*, IFAO (Le Caire, 1992), pp.301-22.
5. Patrice Bret, "Conté et «les arts de la France au milieu des déserts». Vicissitudes d'un transfert de technologie pendant l'occupation française", *L'égyptologie et les Champollion*, dir. Michel Dewachter et Alain Fouchard, Presses Universitaires de Grenoble (1994), p.331-45.
6. C'est ce qui ressort par exemple de la lecture des papiers de Lambert {*Rapport sur l'Ecole polytechnique*, Bibliothèque de l'Arsenal, Fonds Enfantin, MS 7746/2}.
7. Philippe Régnier, *Les Saint-Simoniens en Egypte*, Amin Fakhry Abdelnour {Le Caire, 1989}, p.67.
8. *Ibid.*, pp.96-7. C'est nous qui soulignons.
9. Monge, *Géométrie descriptive, augmentée d'une théorie des ombres et de la perspective extraite des papiers de l'auteur*, éd. Barnabé Brisson, 2 vols. (rééd.), Gauthier-Villars et Cie (Paris, 1922), I, xiv.
10. Olivier, "De l'Ecole Polytechnique", *Mémoires de géométrie descriptive théorique et appliquée*, Carilian-Goeury, Paris, 1851. p.xi-xii.
11. Lambert et Hékékyan, *Programme de l'enseignement de l'Ecole polytechnique*, Bibliothèque de l'Arsenal, Fonds Enfantin, MS 7746/1, p.5.
12. Voir Itard, « La Géométrie de Port-Royal », *Essais d'histoire des mathématiques*, réunis et introduits par Roshdi Rashed, Blanchard (Paris, 1984), pp.360-71.
13. *Ibid.*, p.361.
14. *Appendice au Livre Nouveau*, « travail achevé par Charles Lambert le 5 septembre 1832 », Bibliothèque de l'Arsenal, Fonds Enfantin, MS 7812/1.

15. Legendre, *al-Nukhba al-'izziyya fi tahdhīb al-usūl al-handasiyya*, trad. 'Alī 'Izzat, Dār al-tibā'a al-'āmira (Bûlâq, 1276h-1859), introduction, p.3.
16. Ismail-Bey Moustapha, *Notice nécrologique de S.E. Mahmoud-Pacha l'astronome*, Société khédiviale de Géographie (Le Caire, 1886), p.8.
17. Sur l'établissement d'une langue scientifique en arabe, voir nos deux articles : « Langue scientifique et fait national en Egypte à partir du XIX^e siècle », *Les sciences coloniales. Figures et institutions*, éd. Patrick Petitjean, Orstom Editions (Paris, 1996), pp.259-84 ; « Les mutations de la langue écrite au XIX^e siècle : le cas des manuels scientifiques et techniques », *Egypte Monde Arabe*, 27-28 (1996), pp.185-211.
18. Mahmoud-bey, *Rapport à son Altesse Mohammed Saïd, vice-roi d'Egypte, sur l'éclipse totale de soleil observée à Dongolah (Nubie), le 18 juillet 1860*, Mallet-Bachelier (Paris, 1861), pp.34-5.
19. Régner, *Saint-simoniens*, p.61.
20. Par exemple les ouvrages de Delambre.
21. Edward Lane, *An Account of the Manners and Customs of the Modern Egyptians, written in Egypt during the years 1833-1835*, rééd. East-West Publications (London, 1978), p.220.
22. Voir notre article : "La trajectoire d'un scientifique égyptien au XIX^e siècle : Mahmūd al-Falakī (1815-1885)", *Entre réforme sociale et mouvement national. Identité et modernisation en Egypte (1882-1962)*, éd. Alain Roussillon, CEDEJ (Le Caire, 1995), p.285-309.
23. Rifā'a al-Tahtāwī, *Manāhij al-albāb al-misriyyafimabāhij al-ādāb al-'asriyya*, 2^{ème} éd., Sharika al-raghā'ib (Le Caire, 1330h-1912), pp.372-3.
24. Il poursuivra ses études à l'Ecole d'application de Metz.
25. Il s'agit de Victor Vidal (1833-1889), ancien élève de l'Ecole polytechnique et de l'Ecole des mines de Paris, également licencié en droit.
26. Amīn Sāmī, *Taqwīm al-Nīl*, 3 vols. plus volume de notes, Dār al-kutub al-misriyya (Le Caire, 1916-1936), III, 806, n.1.
27. Cité par Roshdi Rashed, « Recherche scientifique et modernisation en Egypte : l'exemple de 'Ali Mustafa Musharafa (1898-1950). Etude d'un type idéal », *Entre réforme sociale et mouvement national (op. cit.)*, pp.27584, en particulier pp.282-3.

AUTEUR

PASCAL CROZET

(C.N.R.S., Paris)